

## (12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
23. September 2004 (23.09.2004)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 2004/080783 A1**(51) Internationale Patentklassifikation<sup>7</sup>: **B62D 7/14**

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2004/002594

(22) Internationales Anmeldedatum:  
12. März 2004 (12.03.2004)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:  
103 10 942.0 13. März 2003 (13.03.2003) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): KNORR-BREMSE SYSTEME FÜR NUTZFAHRZEUGE GMBH [DE/DE]; Moosacher Str. 80, 80809 München (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): HUMMEL, Stefan [DE/DE]; Wilhelm-Blos-Strasse 50, 70191 Stuttgart (DE). HECKER, Falk [DE/DE]; Im Bäumle 33, 71706 Markgröningen (DE). HORN, Matthias [DE/DE]; Erfelder Strasse 40, 74736 Hardheim (DE). SCHRAMM, Herbert [DE/DE]; Tilgshausenstrasse 47/1, 71229 Leonberg (DE).

(74) Anwalt: SCHÖNMANN, Kurt; Knorr-Bremse AG, Patentabteilung V/RG, Moosacher Str. 80, 80809 München (DE).

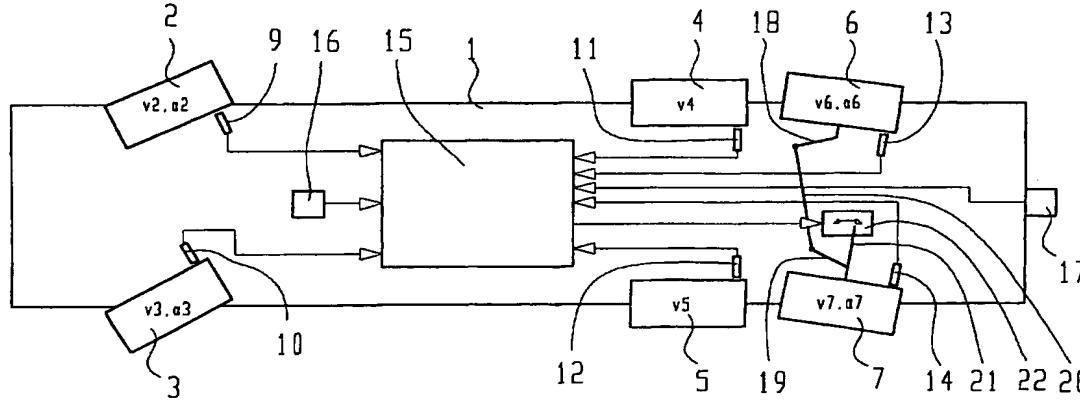
(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

*[Fortsetzung auf der nächsten Seite]*

(54) Title: STEERING DEVICE FOR VEHICLES COMPRISING A PAIR OF WHEELS WHICH CAN BE FREELY STEERED BY MEANS OF LATERAL FORCES

(54) Bezeichnung: LENKVORRICHTUNG FÜR FAHRZEUGE MIT EINEM FREI DURCH SEITENKRÄFTE LENKBAREN RADPAAR



(57) Abstract: According to the invention, the vehicle comprises an axle (6, 7) which is steered by a lateral force and can be locked. Said axle (6, 7) can be locked by a locking device (22), i.e. the steering degree of freedom of said axle (6, 7) can be locked. The axle is locked according to the speed and the momentary driving stability of the vehicle.

(57) Zusammenfassung: Das Fahrzeug weist eine feststellbare Seitenkraft gelenkte Achse (6, 7) auf. Mittels einer Feststelleinrichtung (22) ist diese Achse (6, 7) feststellbar, d.h. der "Lenkfreiheitsgrad" dieser Achse (6, 7) ist sperrbar. Die Sperrung erfolgt in Abhängigkeit von der Geschwindigkeit und zusätzlich in Abhängigkeit von der momentanen Fahrstabilität des Fahrzeuges.



**Veröffentlicht:**

- mit internationalem Recherchenbericht
- vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen

*Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.*

Lenkvorrichtung für Fahrzeuge mit einem frei durch Seiten-  
kräfte lenkbaren Radpaar

Beschreibung

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Lenkvorrichtung für Fahrzeuge gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruches 1.

Eine solche Lenkvorrichtung ist aus der DE 198 03 745 A1 bekannt. Das dort beschriebene Fahrzeug hat eine frei lenkbare Achse, die auch als selbstlenkende Achse bezeichnet wird, wobei deren Lenkung in Abhängigkeit von vorgegebenen Betriebszuständen des Fahrzeuges arretierbar ist. Insbesondere soll diese Lenkung bei Überschreiten einer Mindestgeschwindigkeit des Fahrzeuges arretiert werden. Weiter sind Sensoren zur Erfassung der Fahrzeuggeschwindigkeit, des Lenkwinkels der lenkbaren Achse und des Bremsdruckes vorgesehen, die mit einer Steuerelektronik verbunden sind. In Abhängigkeit von vorgegebenen Meßwerten der Sensoren gibt die Steuerelektronik eine Arretierungseinrichtung für die selbstlenkende Achse frei oder aktiviert diese.

Die DE 100 65 186 A1 beschreibt eine hydraulisch betätigte Lenkvorrichtung eines Nutzfahrzeuges mit zwei aktiv durch eine Hydraulik lenkbaren Achsen. In den Hydraulikkreis ist ein elektronisch steuerbares Dämpfungsventil eingeschaltet, welches in Abhängigkeit vom Beladungszustand des Fahrzeuges auf eine gespeicherte Kennlinie einstellbar ist.

Die DE 198 12 238 A1 beschreibt ein Verfahren zur Regelung des Gierverhaltens von Fahrzeugen. Sensoren für die Fahrzeuggeschwindigkeit und den Lenkwinkel sind mit einer Steu-

ereinheit verbunden, die die Gierrate des Fahrzeuges ermittelt. Zwei unabhängige Regelkreise für einen Lenk- und einen Bremseingriff regeln die Gierrate nach einem vorgegebenen Sollwert.

Schwere LKWs und manche Busse haben zusätzlich zu einer vom Fahrer lenkbaren Vorderachse und einer angetriebenen, nicht lenkbaren Hinterachse eine dritte Achse. Wenn die dritte Achse hinter der angetriebenen Achse angeordnet ist, wird sie als "Nachlaufachse" bezeichnet.

Man unterscheidet zwischen Fahrzeugen, bei denen die dritte Achse starr, d.h. nicht lenkbar ist und solchen, bei denen sie lenkbar ist. Bei lenkbaren dritten Achsen wird weiter unterschieden zwischen solchen, die mit der Vorderachslenkung kinematisch gekoppelt sind, d.h. die automatisch vom Fahrer mit der Vorderachse mitgelenkt werden und sog. "Seitenkraft gelenkten Achsen". Seitenkraft gelenkte Achsen sind nicht mit dem Lenksystem des Fahrzeugs gekoppelt und werden deshalb auch als "frei lenkbare Achsen" bezeichnet. Wenn das Fahrzeug eine Kurve fährt, dann entstehen zwischen der Fahrbahn und den Rädern der Seitenkraft gelenkten Achse seitlich gerichtete Zwangskräfte, die zu einem "automatischen" Lenkeinschlag führen.

Im Vergleich zu anderen mehrachsigen Fahrzeugen, bei denen mehrere Achsen starr, d.h. nicht lenkbar hintereinander angeordnet sind, ist der Reifenverschleiß bei Fahrzeugen mit lenkbaren "Zusatzachsen", insbesondere bei Kurvenfahrten mit niedrigen Geschwindigkeiten geringer, und das Fahrzeug weist eine größere Wendigkeit auf. Als nachteilig wird jedoch angesehen, dass Fahrzeuge mit einer oder mehreren frei lenkbaren Achsen gegenüber solchen mit nicht lenkbaren Achsen eine geringere "Seitensteifigkeit" und somit eine schlechtere Kurvenstabilität haben.

Insbesondere bei geringen Reibwerten bzw. bei glatter Fahrbahn neigen Fahrzeuge mit frei lenkbaren Achsen eher zum Übersteuern als Fahrzeuge mit starren Achsen. Die Übersteuerneigung wird noch verstärkt, wenn die nicht gelenkte Achse angetrieben ist und zusätzlich zu den Seitenführungskräften auch noch Antriebskräfte übertragen müssen.

Aus anmelderinternem Stand der Technik sind Fahrzeuge mit einer zweiten Hinterachse bekannt, die Seitenkraft gelenkt ist, wobei die Seitenkraft gelenkte Achse "bei Bedarf" feststellbar ist, d.h. bei denen der Lenkungsfreiheitsgrad gesperrt werden kann. Die Feststellung bzw. Sperrung folgt dabei ausschließlich in Abhängigkeit von der Fahrzeuggeschwindigkeit, wobei die Achse ab einer bestimmten Mindestgeschwindigkeit gesperrt wird. Solche Fahrzeuge weisen gegenüber Fahrzeugen mit nicht sperrbarer Seitenkraft gelenkter Achse bei höheren Geschwindigkeiten eine deutlich verbesserte Seitensteifigkeit auf. Gleichzeitig wird durch die freie Lenkbarkeit bei niedrigen Geschwindigkeiten eine Verringerung des Reifenverschleißes erreicht.

Aufgabe der Erfindung ist es, eine Lenkvorrichtung zur weiteren Verbesserung der Fahrstabilität von Fahrzeugen mit Seitenkraft gelenkter Achse zu schaffen, insbesondere zur Verringerung der Gefahr des Übersteuerns.

Diese Aufgabe wird durch die Merkmale des Patentanspruches 1 gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen der Erfindung sind den Unteransprüchen zu entnehmen.

Das Grundprinzip der Erfindung besteht darin, die Feststellung bzw. Sperrung einer Seitenkraft gelenkten Achse auf der Basis mehrerer Kriterien zu regeln, nämlich in Abhängigkeit von der Fahrzeuggeschwindigkeit und zusätzliche in Abhängigkeit von die momentane Fahrstabilität bzw. Spurtreue des Fahrzeuges charakterisierende Größen.

Der Fahrzustand eines Fahrzeuges kann näherungsweise durch eine komplizierte Vektorgröße beschrieben werden, die beispielsweise aus den Komponenten Raddrehzahlen, Radbeschleunigungen, Schlupfwerte an einzelnen Rädern, translatorische und rotatorische Fahrzeugbeschleunigung bzw. Gierrate, Fahrzeugmasse, Achslastverteilung, Lenkwinkel, Motordrehmoment, Bremsmomente an einzelnen Rädern etc. besteht.

Durch eine Überwachung einer Vielzahl derartiger Größen und durch einen Vergleich mit vorgegebenen "kritischen" Einzelwerten bzw. kritischen Kombinationen von Einzelwerten kann die momentane Fahrstabilität des Fahrzeuges realistischer abgeschätzt werden. Wenn eine kritische Fahrsituation erkannt wird, kann die Fahrstabilität, insbesondere die Seitenstabilität bei Kurvenfahrt durch eine Sperrung der Seitenkraft gelenkten Achse verbessert werden.

Für die Fahrzustandsüberwachung kann ein bei modernen Fahrzeugen üblicherweise ohnehin vorhandenes elektronisches Stabilitätssystem verwendet werden. Zusätzlich zur Sperrung der Seitenkraft gelenkten Hinterachse können Eingriffe in das Motordrehmoment sowie Bremseingriffe an einzelnen oder mehreren Rädern vorgenommen werden.

Nach einer Weiterbildung der Erfindung wird eine zur Sperrung der Seitenkraft gelenkten Achse vorgesehene Feststelleinrichtung durch eine zentrale Steuerelektronik des Fahrzeuges angesteuert. Sofern sich der Fahrzustand des Fahrzeuges durch den Regeleingriff wieder stabilisiert hat, kann die Seitenkraft gelenkte Achse wieder "freigegeben" werden.

Nach einer Weiterbildung der Erfindung erfolgt eine erneute Freigabe erst dann, wenn vorgegebene, eine kritische Fahrsituation charakterisierende Werte für eine bestimmte Mindestzeitdauer von beispielsweise 3-5 s unterschritten sind, d.h. wenn sich das Fahrzeug hinreichend lang stabilisiert hat.

Die Feststelleinrichtung kann beispielsweise hydraulisch oder pneumatisch betätigbar sein.

Nach einer Weiterbildung der Erfindung sind an den gegenüberliegenden Rädern der Seitenkraft gelenkten Achse Lenkhebel vorgesehen, die gelenkig über eine Spurstange miteinander verbunden sind. Einer der beiden Lenkhebel kann beispielsweise eine "Verlängerung" aufweisen, die als Feststellhebel dient und in einen Feststellmechanismus eingreift.

Im folgenden wird die Erfindung anhand eines Ausführungsbeispieles im Zusammenhang mit der Zeichnung näher erläutert.  
Es zeigen:

Fig. 1 eine Prinzipskizze eines dreiachsigen Fahrzeuges mit Seitenkraft gelenkter Achse bei einer Kurvenfahrt; und

Fig. 2 eine detailliertere Darstellung des Fahrzeuges gemäß Fig. 1.

Fig. 1 zeigt ein Fahrzeug 1, z.B. einen Bus, mit einer vom Fahrer über das Lenkrad lenkbaren Vorderachse, die durch zwei Räder 2 und 3 gebildet ist. Das Fahrzeug 1 weist ferner eine starre, d.h. nicht lenkbare angetriebene Hinterachse mit Hinterrädern 4 und 5 auf. "Hinter" der Hinterachse ist eine Seitenkraft gelenkte Nachlaufachse vorgesehen, die durch die Räder 6 und 7 gebildet ist, welche über einen Lenkmechanismus 8 miteinander gekoppelt sind.

Bei einer Kurvenfahrt gibt der Fahrer über die Vorderräder 2 und 3 einen Lenkeinschlag vor. Bei stabiler Fahrt können sich die über den Lenkmechanismus 8 gekoppelten Räder 6 und 7 frei bewegen. Durch die zwischen der Fahrbahn und den Rädern 6 und 7 auftretenden seitlichen Zwangskräfte stellt sich an der Seitenkraft gelenkten Achse automatisch ein entsprechender Lenkeinschlag ein. Bei dem in Fig. 1

gezeigten Lenkeinschlag der Räder 2, 3 und 6, 7 haben sämtliche Räder 2-7 einen gemeinsamen fiktiven Momentanpol M; was eine stabile Kurvenfahrt ermöglicht.

Fig. 2 zeigt eine vergrößerte Darstellung des Fahrzeuges der Fig. 1. Jedem der Räder 2-7 ist ein Radsensor 9-14 zur Ermittlung der Raddrehzahlen V<sub>2-V<sub>7</sub></sub> und zur Ermittlung der Lenkwinkel  $\alpha_2$ ,  $\alpha_3$ ,  $\alpha_6$ ,  $\alpha_7$  der Räder 2, 3, 6, 7 zugeordnet. Die von den Sensoren 9-14 gelieferten Signale werden von einer Steuerelektronik 15 ausgewertet. Rein exemplarisch sind noch zwei weitere Sensoren dargestellt, nämlich ein Gierratensor 16 sowie ein Koppelkraftsensor 17, der die Koppelkraft am Königszapfen ermittelt. Alternativ bzw. ergänzend dazu können weitere Sensoren zur Überwachung der momentanen Fahrstabilität vorgesehen sein, beispielsweise Bremsdrucksensoren zur Ermittlung der Bremsdrücke an einzelnen Rädern, Lastsensoren zur Ermittlung der Achslastverteilung und der Masse des Fahrzeuges, Längs- bzw. Querbeschleunigungssensoren etc.

Die beiden Räder 6 und 7 der Seitenkraft gelenkten Achse weisen jeweils einen fest mit der Radaufhängung verbundenen Lenkhebel 18 bzw. 19 auf. Die beiden Lenkhebel 18, 19 sind gelenkig über eine Spurstange 20 miteinander verbunden. Die beiden Räder 6 und 7 haben somit einen gemeinsamen "Lenkfreiheitsgrad". Der Lenkhebel 19 des Rades 7 weist eine "Verlängerung" auf, die als Arretierungs- bzw. Feststellhebel 21 dient. Bei einer Lenkbewegung der Räder 6, 7 schwenkt der Feststellhebel 21 mit. Durch eine hier nur schematisch dargestellte Feststelleinrichtung 22 ist der Feststellhebel 21 arretierbar. Durch die Feststelleinrichtung 22 können also beide Räder 6 und 7 "gesperrt" werden.

Die Feststelleinrichtung 22 ist elektronisch durch die Steuereinrichtung 15 ansteuerbar, und zwar in Abhängigkeit von der Fahrzeuggeschwindigkeit und einer Vielzahl von durch hier nur schematisch dargestellte Sensoren 9-14,

16, 17 sensierte, die Fahrstabilität charakterisierende Messgrößen.

Zusammenfassend kann die Erfindung folgendermaßen charakterisiert werden:

Der grundsätzliche Erfindungsgedanke besteht darin, bei einem Fahrzeug mit einer oder mehreren Seitenkraft gelenkten Hinterachsen die Hinterachslenkungen nicht nur geschwindigkeitsabhängig zu blockieren, sondern auch im Falle des Übersteuerns bzw. bei anderen kritischen Fahrsituationen. Dies kann beispielsweise durch "Aufrüsten" eines ohnehin im Fahrzeug vorgesehenen elektronischen Stabilitätssystems erreicht werden, das die Feststelleinrichtung für die Seitenkraft gelenkte Hinterachse ansteuert, d.h. bei Bedarf sperrt und nach kritischen Situationen wieder freigibt.

Geeignet ist diese Lenkvorrichtung z.B. für einen Bus mit drei Achsen, bei dem die mittlere Hinterachse angetrieben ist und die letzte Achse per Seitenkraft gelenkt wird und ab ca. 40 km/h mittels Pneumatik- oder Hydraulikzylindern verriegelt wird. Der Bus ist beispielsweise mit einem herkömmlichen elektronischen Stabilitätssystem ausgerüstet, das in der Lage ist, ein Übersteuern zu erkennen. Wenn das Übersteuern des Busses einen bestimmten Schwellwert überschreitet, wird vom elektronischen Steuergerät mittels eines digitalen Ausgangs über ein Pneumatik- oder Hydraulikventil der Verriegelungsmechanismus betätigt und die Seitenkraft gelenkte Hinterachse gesperrt, wodurch sich eine zusätzliche Seitenführungskraft an der gelenkten Hinterachse aufbaut, welche das Fahrzeug stabilisiert. Nachdem das Fahrzeug wieder eine gewisse Zeit stabil geradeaus fährt, z.B. für eine Zeitdauer von 3-5 s, wird der Verriegelungsmechanismus wieder gelöst und die Hinterachslenkung wieder freigegeben.

Selbstverständlich können in einem Fahrzeug auch mehrere solcher sperrbarer, Seitenkraft gelenkter Achsen vorgesehen sein.

Patentansprüche

1. Lenkvorrichtung für Fahrzeuge mit einem Radpaar, das in Abhängigkeit vom aktuellen Fahrzustand des Fahrzeuges frei lenkbar oder dessen Lenkstellung durch eine elektronisch ansteuerbare Feststelleinrichtung feststellbar ist, mit einer Steuerelektronik und mit der Steuerelektronik verbundenen Sensoren zur Überwachung aktueller Fahrzustandswerte, wobei die Steuerelektronik die Feststelleinrichtung bei Überschreiten einer Mindestgeschwindigkeit des Fahrzeuges so ansteuert, dass die Lenkstellung des Radpaars festgestellt ist, dadurch gekennzeichnet,  
dass in der Steuerelektronik (15) zusätzlich kritische Fahrsituationen charakterisierende Fahrzustandswerte gespeichert sind,  
dass in kritischen Fahrsituationen die Lenkstellung des Radpaars (6, 7) festgestellt ist, und  
dass nach einer kritischen Fahrsituation die Feststelleinrichtung (22) erst dann das Radpaar (6, 7) wieder freigibt, wenn vorgegebene kritische Fahrzustandswerte mindestens für eine vorgegebene Zeitdauer unterschritten sind.
2. Lenkvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass in der Steuerelektronik (15) Kombinationen von Fahrzustandswerten gespeichert sind, die kritische Fahrsituationen charakterisieren.
3. Lenkvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass kritische Fahrsituationen, dann angenommen werden, wenn das Fahrzeug (1) zum Übersteuern neigt.

4. Lenkvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Zeitdauer 3-5 s beträgt.
5. Lenkvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Steuerelektronik (15) in ein elektronisches Fahrstabilitätssystem integriert ist, wobei die Betätigung der Feststelleinrichtung (22) gleichzeitig mit einem durch das Fahrstabilitätssystem gesteuerten Motordrehmoment- bzw. Bremseingriff möglich ist.
6. Lenkvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Räder (6, 7) des Radpaars auf gegenüberliegenden Seiten des Fahrzeuges (1) angeordnet sind, dass jedes Rad (6, 7) des Radpaars einen Lenkhebel (18, 19) aufweist, die gelenkig über eine Spurstange (20) miteinander verbunden sind.
7. Lenkvorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Feststelleinrichtung (22) an einem der beiden Lenkhebel (18, 19) angreift.
8. Lenkvorrichtung nach Anspruch 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, dass einer der beiden Lenkhebel (18, 19) einen den Lenkhebel (19) verlängernden Feststellhebel (21) aufweist und die Feststelleinrichtung (22) an dem Feststellhebel (21) angreift.
9. Lenkvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Feststelleinrichtung (22) pneumatisch betätigbar ist.
10. Lenkvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Feststelleinrichtung (22) hydraulisch betätigbar ist.

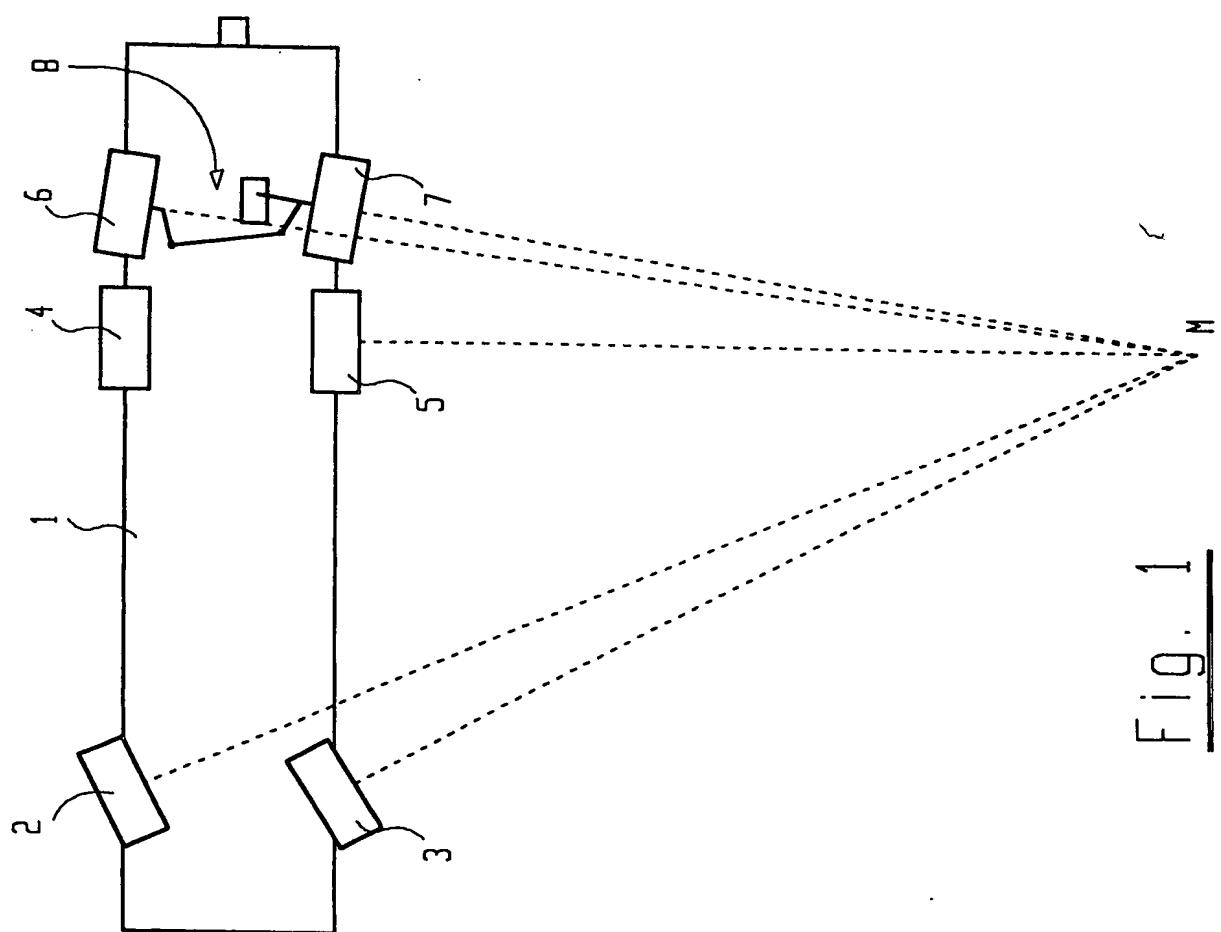


Fig. 1

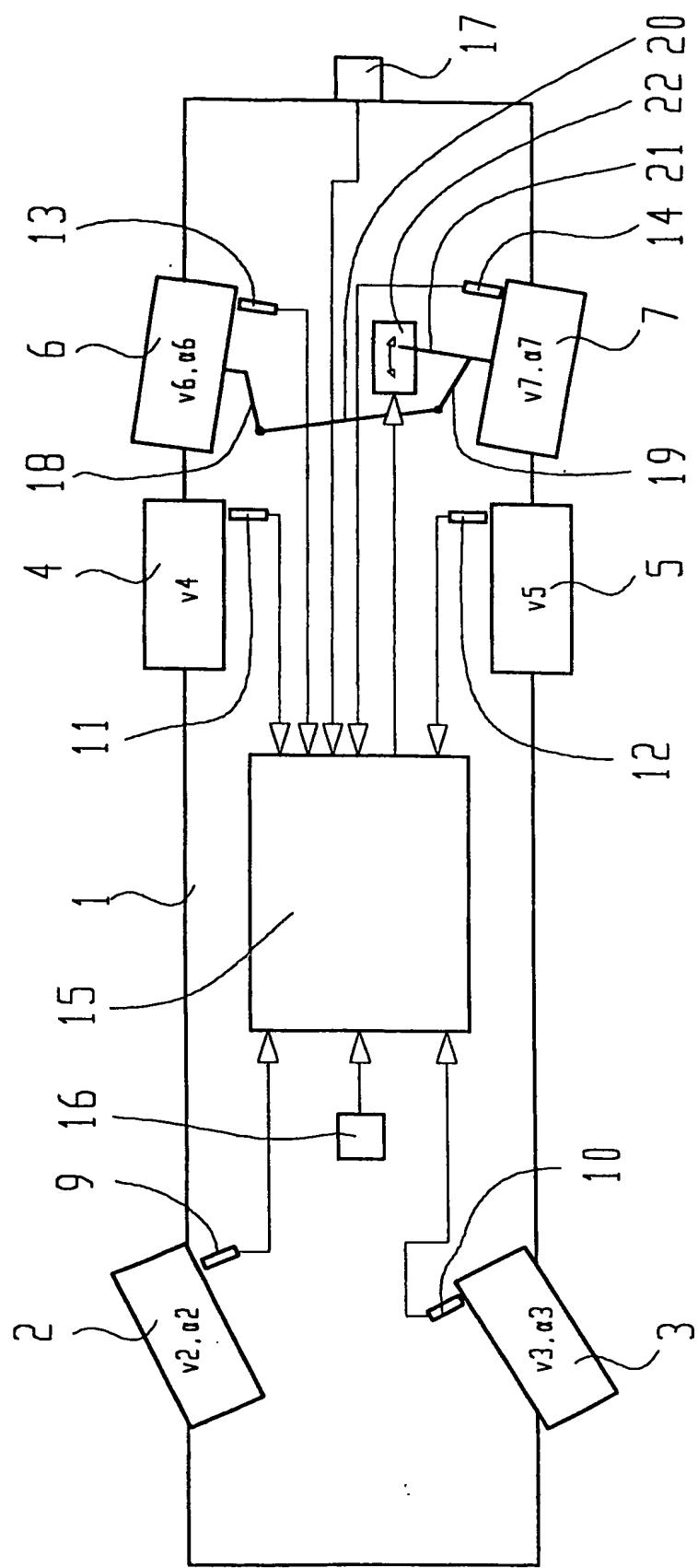


Fig. 2

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PCT/EP2004/002594

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 B62D7/14

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 B62D

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP 1 215 104 A (MAN SONDERFAHRZEUGE AG) 19 June 2002 (2002-06-19) paragraphs '0001!, '0002!, '0005! - '0007!, '0009!, '0010!, '0012!, '0022!; claims 1-3; figures -----	1,3-10
A	DE 29 48 181 A (AUWAERTER GOTTLÖB GMBH & CO) 4 June 1981 (1981-06-04) page 6, line 5 - page 8, line 8 page 8, line 22 - line 28 page 9, line 21 - page 10, line 22 page 11, line 7 - line 20 page 12, line 5 - line 16 page 13, line 12 - line 25; claims 1-7; figures 2-4 ----- -/-	1,5-10

Further documents are listed in the continuation of box C.

Patent family members are listed in annex.

### \* Special categories of cited documents :

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*E\* earlier document but published on or after the international filing date
- \*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

\*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

\*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

\*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

\*&\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

Date of mailing of the International search report

30 June 2004

18/08/2004

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax. (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Tiedemann, D

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PCT/EP2004/002594

## C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP 0 508 431 A (MAZDA MOTOR) 14 October 1992 (1992-10-14) column 2, line 6 - line 51 column 5, line 48 - column 7, line 1 column 7, line 38 - column 8, line 5; claims 1,2; figures 1-3,5 -----	1,5
A	DE 198 03 745 A (AUWAERTER GOTTLÖB GMBH & CO) 12 August 1999 (1999-08-12) cited in the application column 1, line 24 - column 2, line 26 column 4, line 12 - line 39 column 4, line 54 - column 6, line 63 column 7, line 58 - column 9, line 44; claims 1,8,11-21; figures -----	1,2,5,9, 10

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International Application No

PCT/EP2004/002594

Patent document cited in search report		Publication date		Patent family member(s)		Publication date
EP 1215104	A	19-06-2002	AT	409750 B		25-10-2002
			AT	242711 T		15-06-2003
			AT	20742000 A		15-03-2002
			DE	50100308 D1		17-07-2003
			EP	1215104 A1		19-06-2002
DE 2948181	A	04-06-1981	DE	2948181 A1		04-06-1981
EP 0508431	A	14-10-1992	JP	3003717 B2		31-01-2000
			JP	4310472 A		02-11-1992
			JP	3007439 B2		07-02-2000
			JP	4310473 A		02-11-1992
			DE	69206025 D1		21-12-1995
			DE	69206025 T2		25-07-1996
			EP	0508431 A2		14-10-1992
			KR	9605851 B1		03-05-1996
DE 19803745	A	12-08-1999	DE	19803745 A1		12-08-1999

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2004/002594

**A. KLASIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES**  
IPK 7 B62D7/14

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

**B. RECHERCHIERTE GEBIETE**

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 B62D

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der Internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal

**C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN**

Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	EP 1 215 104 A (MAN SONDERFAHRZEUGE AG) 19. Juni 2002 (2002-06-19) Absätze '0001!, '0002!, '0005! - '0007!, '0009!, '0010!, '0012!, '0022!; Ansprüche 1-3; Abbildungen -----	1,3-10
A	DE 29 48 181 A (AUWAERTER GOTTLÖB GMBH & CO) 4. Juni 1981 (1981-06-04) Seite 6, Zeile 5 - Seite 8, Zeile 8 Seite 8, Zeile 22 - Zeile 28 Seite 9, Zeile 21 - Seite 10, Zeile 22 Seite 11, Zeile 7 - Zeile 20 Seite 12, Zeile 5 - Zeile 16 Seite 13, Zeile 12 - Zeile 25; Ansprüche 1-7; Abbildungen 2-4 ----- -/-	1,5-10

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erforderlicher Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erforderlicher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann nahelegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der Internationalen Recherche

Absendedatum des Internationalen Recherchenberichts

30. Juni 2004

18/08/2004

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde  
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Tiedemann, D

## INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

internationales Aktenzeichen  
PCT/EP2004/002594

## C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	EP 0 508 431 A (MAZDA MOTOR) 14. Oktober 1992 (1992-10-14) Spalte 2, Zeile 6 – Zeile 51 Spalte 5, Zeile 48 – Spalte 7, Zeile 1 Spalte 7, Zeile 38 – Spalte 8, Zeile 5; Ansprüche 1,2; Abbildungen 1-3,5 -----	1,5
A	DE 198 03 745 A (AUWAERTER GOTTLÖB GMBH & CO) 12. August 1999 (1999-08-12) in der Anmeldung erwähnt Spalte 1, Zeile 24 – Spalte 2, Zeile 26 Spalte 4, Zeile 12 – Zeile 39 Spalte 4, Zeile 54 – Spalte 6, Zeile 63 Spalte 7, Zeile 58 – Spalte 9, Zeile 44; Ansprüche 1,8,11-21; Abbildungen -----	1,2,5,9, 10

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2004/002594

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
EP 1215104	A	19-06-2002	AT AT AT DE EP	409750 B 242711 T 20742000 A 50100308 D1 1215104 A1		25-10-2002 15-06-2003 15-03-2002 17-07-2003 19-06-2002
DE 2948181	A	04-06-1981	DE	2948181 A1		04-06-1981
EP 0508431	A	14-10-1992	JP JP JP JP DE DE EP KR	3003717 B2 4310472 A 3007439 B2 4310473 A 69206025 D1 69206025 T2 0508431 A2 9605851 B1		31-01-2000 02-11-1992 07-02-2000 02-11-1992 21-12-1995 25-07-1996 14-10-1992 03-05-1996
DE 19803745	A	12-08-1999	DE	19803745 A1		12-08-1999